

PROJETO HIDROAMBIENTAL PARA A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA PEIXE BRAVO



PRODUTO 03 1º RELATORIO PARCIAL DE LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA

ATO CONVOCATÓRIO Nº. 011/2017

CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº. 003/IGAM/2017

CONTRATO Nº. 007/2018

OUTUBRO/2018



PROJETO HIDROAMBIENTAL

PRODUTO 03

**1º RELATORIO PARCIAL DE LOCAÇÃO
TOPOGRÁFICA**

ATO CONVOCATÓRIO Nº. 011/2017

CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº. 003/IGAM/2017

CONTRATO Nº. 007/2018

Outubro/2018



Equipe Técnica da Fortal Engenharia

Profissional	Formação	Função
Equipe chave		
Arnaldo Teixeira Coelho	Engenheiro Florestal	Responsável Técnico
Wdson Luiz de Campos	Engenheiro Agrônomo	Encarregado
Luiz Rogério Cruz	Engenheiro Agrimensor	Topógrafo
Laudiene Soares de Sousa	Relações Públicas	Mobilizadora Social
Equipe de apoio		
Marco Alan Batista de Castro	Engenheiro Civil	Coordenador
Marcelo Dias Ribeiro	Técnico em Contabilidade	Auxiliar de Campo
Simone Análio Dias de Castro	Economista	Gerente Financeiro
Magali B. F. Lopes	Assistente Administrativo	Diagramação



02	19/11/2018	Minuta de Entrega	WLC	MABC	
01	13/11/2018	Minuta de Entrega	WLC	MABC	
00	31/10/2018	Minuta de Entrega	WLC	MABC	
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

PROJETO HIDROAMBIENTAL – UTE PEIXE BRAVO

**PRODUTO 03
1º RELATÓRIO PARCIAL DE LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA**

Elaborado por: Luiz Rogério Cruz e Wdson Luiz de Campos	Supervisionado por: Marco Alan Batista de Castro		
Aprovado por: Marco Alan Batista de Castro	Revisão	Finalidade	Data
	02	3	19/11/2018
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

	<p>FORTAL ENGENHARIA EIRELI</p> <p>AV. Brasil 248, Sala 1203 - Santa Efigênia</p> <p>CEP 30.140 – 900 - Belo Horizonte/MG</p> <p>Tel/Fax: (31) 3337-4812</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo / Agência Peixe Vivo.

Contratada: Fortal Engenharia EIRELI.

Contrato: Nº. 007/2018.

Assinatura do Contrato: 14 de junho de 2018.

Assinatura da Ordem de Serviço (OS): 23 de julho de 2018.

Objeto: Execução do projeto hidroambiental na UTE Peixe Bravo.

Prazo de Execução: 12 meses.

Cronograma: Conforme Cronograma Físico-Financeiro apresentado no item 6.

Valor global do contrato: R\$ 1.181.818,73 (hum milhão, cento e oitenta e um mil, oitocentos e dezoito reais e setenta e três centavos).

Documentos de Referência:

Ato Convocatório Nº. 011/2017;

Propostas Técnica e Comercial da Fortal Engenharia;

Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do Rio das Velhas (PDRH Rio das Velhas).



APRESENTAÇÃO DA EMPRESA EXECUTORA

A Fortal Engenharia foi fundada em 1999, atua em todo o território mineiro e iniciou suas atividades com execução de obras civis, nos segmentos de terraplanagem, drenagem e pavimentação rodoviária. Ao longo dos anos, ampliou seu portfólio de atuação agregando serviços ambientais.

Para atender esta crescente demanda, por execução de serviços ambientais, a Fortal Engenharia agregou ao seu corpo técnico, profissionais habilitados e capacitados para a execução destes serviços.

Estes profissionais integram à construção civil aspectos ambientais, econômicos e sociais na prática para a execução destes serviços.

Atualmente a empresa possui em seu portfólio os serviços de:

- Execução de Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) com utilização de técnicas de bioengenharia;
- Execução de serviços de restauração florestal de áreas antropizadas;
- Execução de reflorestamento de matas ciliares;
- Execução de revegetação de taludes;
- Execução de cercamento de áreas de preservação;
- Execução de programas de educação ambiental;
- Execução de projetos de controle de erosões em nascentes e em cursos d'água.



SUMÁRIO

DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO.....	V
APRESENTAÇÃO DA EMPRESA EXECUTORA	6
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS.....	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	13
2.1. GESTÃO DAS ÁGUAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS..	
.....	13
2.2. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS .	15
2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA PEIXE BRAVO	19
2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UTE PEIXE BRAVO.....	22
2.5. MICROBACIAS DOS CÓRREGOS DAS ABELHAS, MOREIRA E RIACHÃO .	
.....	23
3. OBJETIVO GERAL.....	27
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
4. JUSTIFICATIVA.....	28
5. ESCOPO DOS SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA.....	29
6. METODOLOGIA	31
6.1. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	32
7. SERVIÇOS REALIZADOS	33
7.1. LOCAÇÃO DE BACIAS DE CONTENÇÃO.....	36
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Unidades territoriais estratégicas	18
Figura 2.2 – Mapa da UTE Peixe Bravo	21
Figura 2.3 – Localização das microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão	26
Figura 6.1 – GPS Utilizado no Levantamento Topográfico	32
Figura 7.1 – Locação e estaqueamento das bacias de contenção	34
Figura 7.2 – Locação e estaqueamento das bacias de contenção	35
Figura 7.3 – Locação e estaqueamento das bacias de contenção	35
Figura 7.4 – Localização das bacias de contenção nas microbacias dos Córregos Abelhas e Moreira	37



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Relação entre as UTEs e as regiões da bacia hidrográfica do Rio das Velhas.....	16
Tabela 7.1 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção (barraginhas tipo 1) locadas nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreira em Santana de Pirapama, Minas Gerais.....	38
Tabela 7.2 – Proprietários contemplados com as bacias de contenção nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreira em Santana de Pirapama, Minas Gerais	40



LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

Agência Peixe Vivo	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo / Agência Peixe Vivo
APP	Área de Preservação Permanente
COBRAPE	Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH Rio das Velhas	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
DN	Deliberação Normativa
GED	Guia de Elaboração de Documentos
ONU	Organização das Nações Unidas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PPA	Plano Plurianual de Aplicação
SCBH	Subcomitê de Bacia Hidrográfica
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
TA	Termo de Aceite
TDR	Termo de Referência
TTS	Trabalho Técnico Social
UTE	Unidade Territorial Estratégica



1. INTRODUÇÃO

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), foi o primeiro comitê criado no Estado. Desde sua criação, vem atuando na proteção e conservação das águas do Rio das Velhas, tornando-se referência em gestão das águas, em Minas Gerais.

Dentre suas ações de gestão, destacamos a execução dos projetos hidroambientais. Estes são definidos e aprovados pelo CBH Rio das Velhas, contratados pela Agência Peixe Vivo com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água. A seleção e escolha dos projetos contemplados acontece através de um processo democrático e participativo de chamamento público, onde o Comitê e a Agência Peixe Vivo recebem as propostas dos Subcomitês e demais instituições sociais organizadas em torno das questões ambientais no território da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, cujo espaço carece de intervenções para melhoria da qualidade e quantidade da água.

O presente projeto hidroambiental – UTE Peixe Bravo foi uma demanda da UTE Peixe Bravo, motivada pela necessidade de se criarem alternativas na busca do aumento na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos na área de abrangência da UTE. As ações foram direcionadas para as áreas prioritárias nas microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão, nos municípios de Jequitibá e Santana de Pirapama/MG.

Os serviços a serem executados englobarão:

- Ações de recuperação ambiental nas microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão: construção de bacias de contenção de águas pluviais (barraginhas), lombadas e bigodes nas estradas vicinais, construção de terraços em gradiente associados à bacias de contenção, cercamento de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de áreas indicadas para revegetação, serviços de revegetação através do enriquecimento por meio de plantio de



espécies florestais nativas e serviços de levantamento topográfico das intervenções previstas;

- Desenvolvimento de atividades de educação ambiental e mobilização socioambiental potencializadas pelo desenvolvimento do Trabalho Técnico Social (TTS).

Dentre as atividades de mobilização socioambiental previstas destacam-se a realização de seminário e reuniões, cujo principal objetivo é engajar a população beneficiada pelas ações do projeto, e demais interessados, mantendo abertos os canais de comunicação.

Quanto as ações de educação ambiental serão realizadas oficinas abordando a temática ambiental nas comunidades contempladas pelo projeto, com o objetivo de sensibilizar, conscientizar e envolve-las no trabalho de preservação e das ações de recuperação ambiental nas microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão.

E por fim, será realizado um cadastro de produtores rurais, o recolhimento de assinatura no Termo de Aceite (TA) dos beneficiados com as obras hidroambientais e o preenchimento do formulário do Trabalho Técnico Social (TTS).

Desta forma, o presente relatório apresentará inicialmente uma contextualização sobre a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e da UTE Peixe Bravo com informações sobre as áreas de abrangência do projeto, seguida das metodologias utilizadas e a descrição das atividades desenvolvidas relativas aos serviços de locação topográfica.



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. GESTÃO DAS ÁGUAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Com o crescente problema de escassez e contaminação hídrica, a preocupação com o manejo sustentável da água ganha cada vez mais relevância em todo o mundo. A água é um recurso ambiental vital para a permanência do ser humano no planeta Terra, além de responsável pelo equilíbrio dos ecossistemas. Estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU) apontam que até o ano de 2025 o número de pessoas que vivem em países submetidos a grande pressão sobre os recursos hídricos passará para mais de 3 bilhões. Fatores ambientais, econômicos, sociais e gerenciais contribuem para esta crise de abrangência mundial (TUNDISI, 1999).

Com o intuito de disciplinar e educar os cidadãos brasileiros para que se tornem pessoas conscientes em relação ao uso da água, foi instituída em 1997 a Lei nº 9.433, que ficou conhecida como Lei das Águas, que juntamente com a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) estabeleceu instrumentos para a gestão dos recursos hídricos visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

A PNRH é considerada uma lei moderna que criou condições para identificar conflitos pelo uso das águas, por meio dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas, e arbitrar conflitos no âmbito administrativo. A PNRH também é conhecida por seu caráter descentralizador, por criar um sistema nacional que integra União e estados, participativo, por inovar com a instalação de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) que une as três instâncias poderes públicos, usuários e sociedade civil na gestão de recursos hídricos.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) são órgãos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e suas principais competências são:



- Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- Solucionar, em primeira instância, os problemas e conflitos de interesse dos usos da água na bacia;
- Estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

Em 29 de junho de 1998 foi criado, através do Decreto Estadual nº 39.692 o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), com a finalidade de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica, econômica e financeira de programa de investimento, e consolidar a política de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável da bacia. O CBH Rio das Velhas é composto por membros do poder público estadual e municipal, usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada. As finalidades do CBH Rio das Velhas encontram-se no artigo 1º do Decreto nº 39.692.

Em dezembro de 2014, o CBH Rio das Velhas, por meio da DN Nº 010/2014, aprovou o Plano Plurianual de Aplicação (PPA) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, referente aos exercícios de 2015 a 2017. Aproximadamente um terço do investimento total do Plano Plurianual de Aplicação (PPA 2015 a 2017) é destinado à implantação de projetos estruturadores e hidroambientais de demanda espontânea. Estes projetos são voltados para a recuperação e conservação de nascentes e a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica recebem assessoria administrativa, técnica e financeira das agências de bacias hidrográficas, tais como a Agência Peixe Vivo (Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo / Agência Peixe Vivo), que são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Sua implantação foi instituída pela Lei Federal Nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).



A Agência Peixe Vivo, por sua vez, é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de agência de bacia para o CBH Rio das Velhas. Presta apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada comitê de bacia ou pelos conselhos de recursos hídricos estaduais ou federais.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

A nascente principal do Rio das Velhas encontra-se na Cachoeira das Andorinhas, município de Ouro Preto/MG, situado em uma altitude de aproximadamente 1.500 m. Toda a bacia compreende uma área de 29.173 km², onde estão localizados 51 (cinquenta e um) municípios que abrigam uma população de aproximadamente 4,5 milhões de habitantes, segundo os últimos dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010.

O Rio das Velhas após percorrer aproximadamente 800 km, desde sua nascente, em Ouro Preto – MG, deságua no Rio São Francisco em Barra do Guaicuí (Distrito de Várzea da Palma), numa altitude de 478 m, com uma vazão média de 300 m³/s.

A bacia do Rio das Velhas é subdividida em Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo Rio das Velhas.

De acordo com o PDRH Rio das Velhas (2015), as subdivisões da bacia foram alteradas conforme os limites UTEs de características semelhantes. Dessa maneira, a bacia do Rio das Velhas é composta por 23 UTEs que estão divididas da seguinte forma:



- Alto Rio das Velhas: 07 UTEs;
- Médio Alto Rio das Velhas: 06 UTEs,
- Médio Baixo Rio das Velhas: 07 UTEs;
- Baixo Rio das Velhas: 03 UTEs.

Na Tabela 2.1 e Figura 2.1 é apresentada a relação entre as UTEs e as regiões da bacia hidrográfica do Rio das Velhas:

Tabela 2.1 – Relação entre as UTEs e as regiões da bacia hidrográfica do Rio das Velhas

Região	UTE/SCBH	Área (km ²)	Percentual da Bacia
Alto	1 UTE Nascentes	541,58	1,94%
	2 SCBH Rio Itabirito	548,89	1,97%
	3 UTE Águas do Gandarela	323,66	1,16%
	4 SCBH Águas da Moeda	544,32	1,95%
	5 SCBH Ribeirão Caeté/Sabarará	331,56	1,19%
	6 SCBH Ribeirão Arrudas	228,37	0,82%
	7 SCBH Ribeirão Onça	221,38	0,79%
Médio Alto	8 UTE Poderoso Vermelho	360,48	1,29%
	9 SCBH Ribeirão da Mata	786,84	2,83%
	10 SCBH Rio Taquaraçu	795,50	2,86%
	11 SCBH Carste	627,02	2,25%
	12 SCBH Jabo/Baldim	1.082,10	3,89%
	13 SCBH Ribeirão Jequitibá	624,08	2,24%
Médio Baixo	14 UTE Peixe Bravo	1.169,89	4,20%
	15 UTE Ribeirões Tabocas e Onça	1.223,26	4,39%
	16 UTE Santo Antônio/Maquiné	1.336,82	4,80%
	17 SCBH Rio Cipó	2.184,86	7,85%
	18 SCBH Rio Paraúna	2.337,61	8,39%
	19 UTE Ribeirão Picão	1.716,59	6,16%
	20 UTE Rio Pardo	2.235,13	8,03%
Baixo	21 SCBH Rio Curimataí	2.218,66	7,97%
	22 SCBH Rio Bicudo	2.274,48	8,17%
	23 UTE Guaicuí	4.136,93	14,85%
Bacia do Rio das Velhas		27.850,00	100%

Fonte: PDRH RIO DAS VELHAS (2015)



A região intermediária, denominada Médio Rio das Velhas, foi subdividida em razão da sua grande extensão e diversidade.

A região Médio Baixo Rio das Velhas representa a maior porção dentro da bacia do Rio das Velhas, com 12.204,16 km² (43,8%) e 23 municípios inseridos total ou parcialmente. Dentre os que possuem 100% de seu território inserido na região estão Araçaí, Cordisburgo, Gouveia, Inimutaba, Monjolos, Presidente Juscelino, Presidente Kubitschek, Santana de Pirapama, Santana do Riacho e Santo Hipólito.

Os municípios que estão parcialmente inseridos na região Médio Baixo Rio das Velhas são Augusto de Lima (29%), Baldim (40%), Buenópolis (2%), Conceição do Mato Dentre (23%), Congonhas do Norte (90%), Corinto (13%), Curvelo (63%), Datas (63%), Diamantina (26%), Jaboticatubas (32%), Jequitibá (76%), Morro da Garça (39%) e Paraopeba (13%).

As sedes municipais inseridas nessa região são Araçaí, Baldim, Capim Branco, Confins, Congonhas do Norte, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Datas, Funilândia, Gouveia, Inimutaba, Jaboticatubas, Jequitibá, Lagoa Santa, Matozinhos, Monjolos, Nova União, Pedro Leopoldo, Presidente Juscelino, Presidente Kubitschek, Prudente de Moraes, Ribeirão das Neves, Santana de Pirapama, Santana do Riacho, Santo Hipólito, São José da Lapa, Sete lagoas, Vespasiano e Taquaraçu de Minas.

A região compreende a UTE Peixe Bravo, UTE Ribeirões Tabocas e Onça, UTE Santo Antônio/Maquiné, SCBH Rio Cipó, SCBH Rio Paraúna, UTE Ribeirão Picão e UTE Rio Pardo. (PDRH RIO DAS VELHAS, 2015).



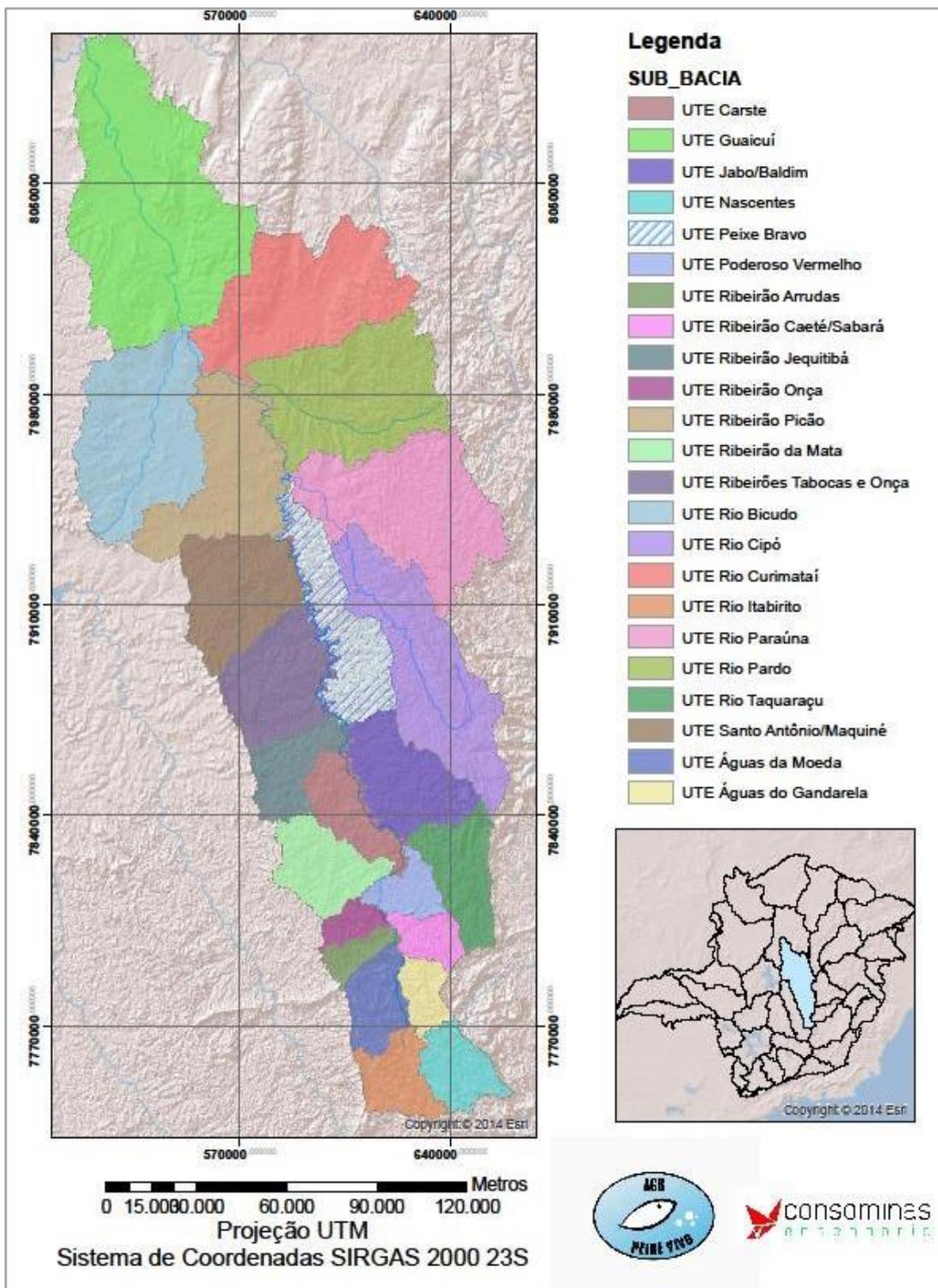


Figura 2.1 – Unidades territoriais estratégicas

Fonte: CONSOMINAS ENGENHARIA (2017)



2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA PEIXE BRAVO

Em fevereiro de 2012 o plenário do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas estabeleceu a Deliberação Normativa DN 01/2012, onde foram definidas as Unidades Territoriais Estratégicas (UTES). Complementarmente às deliberações e legislações anteriores, que permitiram a criação dos Subcomitês de Bacias Hidrográficas (SCBHs), a DN 01/2012 previu a necessidade de:

- Estabelecer Unidades Territoriais Estratégicas (UTE) para auxiliar o planejamento e gestão da bacia do Rio das Velhas;
- Orientar a delimitação territorial dos subcomitês, vinculados ao CBH Rio das Velhas;
- Incorporar ao Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do Rio das Velhas diretrizes que propiciem a descentralização das ações e do planejamento;
- Qualificar a elaboração de programas de desenvolvimento e outros estudos regionais para os contextos geográficos diversificados da bacia do Rio das Velhas;
- Subsidiar a aplicação descentralizada dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- Ampliar a participação de atores locais nas ações de planejamento e gestão de recursos hídricos na bacia do Rio das Velhas.

A partir desta deliberação foram estabelecidas as 23 (vinte e três) Unidades Territoriais Estratégicas (UTES) na bacia do Rio das Velhas com seus respectivos limites geográficos de acordo com a área hidrográfica, bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, com características naturais, sociais e econômicas similares.

A Unidade Territorial Estratégica Peixe Bravo localiza-se no Médio Baixo Rio das Velhas. Composta pelos municípios de Jequitibá, Presidente Juscelino e Santana de



Pirapama, ocupa uma área de 1.169,89 km² e possui uma população de 8.580 habitantes.

Seus rios principais são o Riacho Riachão, Córrego Vargem Formosa, Córrego da Serra e Córrego Tibuna.

O mapa de localização da UTE Peixe Bravo, é apresentado na Figura 2.2.



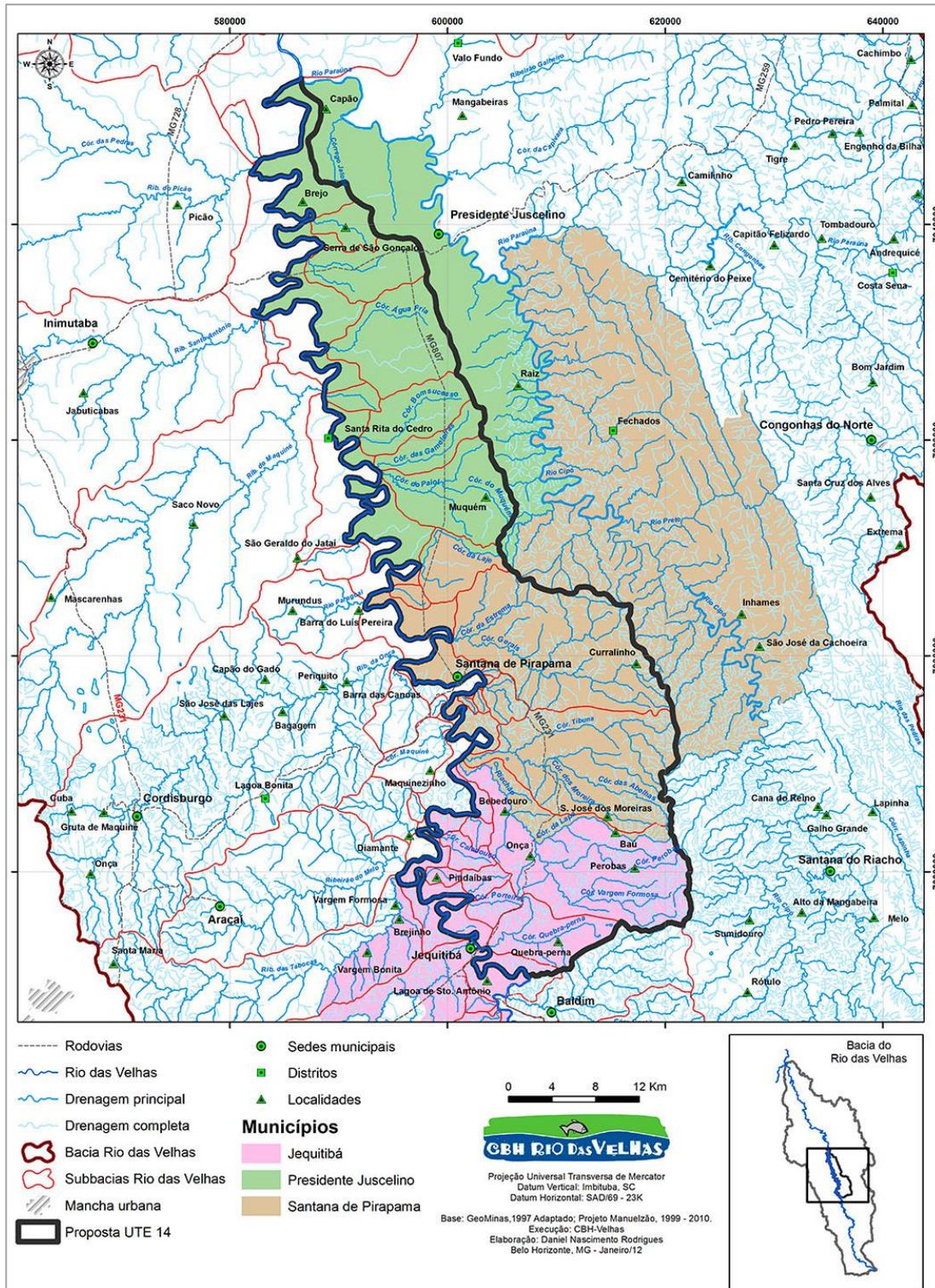


Figura 2.2 – Mapa da UTE Peixe Bravo

Fonte: CBH RIO DAS VELHAS (2014)



2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UTE PEIXE BRAVO

Os projetos hidroambientais buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2017).

Esses projetos se caracterizam por estudos e ações pontuais em áreas espalhadas por uma bacia hidrográfica, geralmente no entorno de nascentes, e têm como objetivo garantir que as condições naturais da bacia sejam preservadas.

Os projetos hidroambientais podem ser entendidos a partir de 03 (três) linhas de ações: proteção de nascentes com cercamentos; adequação de estradas vicinais, construção de bacias de contenção de águas pluviais (barraginhas); e a construção de terraços em gradiente associados às bacias de contenção (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2017).

Nesse sentido, no primeiro semestre de 2015, o CBH Rio das Velhas publicou a Deliberação Normativa DN 01/2015, que dispõe sobre os mecanismos para a seleção de demandas espontâneas de estudos, projetos e obras que poderão ser beneficiados com os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no âmbito do CBH Rio das Velhas, detalhados no Plano Plurianual de Aplicação, para execução em 2015 a 2017.

Cabe ressaltar, que as demandas espontâneas deverão contemplar os objetivos do projeto, justificativa, área de abrangência, metas, resultados esperados, população beneficiada, parceria e a relevância ambiental para a Unidade Territorial Estratégica (UTE).

Sendo assim, após a definição das demandas elas foram encaminhadas por subcomitês ou municípios da bacia do Rio das Velhas para o CBH Rio das Velhas. Após aprovação pelo Plenário do CBH Rio das Velhas, foram objeto de licitação e de contratação, por meio de Atos Convocatórios com as especificações pertinentes com



ampla divulgação, conforme regulamentado pelo Contrato de Gestão e demais normas pertinentes.

Dentre as demandas aprovadas a UTE Peixe Bravo foi contemplada com o projeto hidroambiental, que prevê atividades de recuperação ambiental nas microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão, situados nos municípios de Jequitibá e Santana de Pirapama.

O objeto do projeto é proteger os cursos d'água da região das microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão. Está previsto a execução de bacias de contenção de águas pluviais (barraginhas), lombadas e bigodes nas estradas vicinais, construção de terraços em gradiente associados à bacias de contenção ao longo dos seus segmentos, cercamento de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de áreas indicadas para revegetação, serviços de revegetação através do enriquecimento de áreas por meio de plantio de espécies florestais nativas, serviços de levantamento topográfico das intervenções previstas e atividades de educação ambiental e mobilização socioambiental.

2.5. MICROBACIAS DOS CÓRREGOS DAS ABELHAS, MOREIRA E RIACHÃO

Na UTE Peixe Bravo 66,2% do uso do solo é representado pela agropecuária e 29% de cobertura natural (cerrado). Quanto à fragilidade ambiental, a UTE apresenta 60,05% de seu território com forte suscetibilidade à erosão e 29% com média suscetibilidade.

A UTE Peixe Bravo possui em seu território 328 hectares de áreas consideradas prioritárias para conservação inseridos na área denominada São Francisco e Grandes Afluentes.



As microbacias dos Córregos das Abelhas, Moreira e Riachão, é marcada por dois tipos de biomas específicos, o cerrado ocupando uma faixa de cerca de 65% da área e Mata Atlântica que compõe 35% do território das microbacias (PEREIRA, 2009).

Em sua maioria, (72%) de vegetação Savânica, com formação vegetativa Savana Parque, campestre, arbustos e subarbustos encontrados em diferentes posições topográficas, com prevaecimento de gramíneas no revestimento vegetal do pasto, e, em seguida, a classe agropecuária, urbana e savana florestada compondo o restante da microbacia (EMBRAPA, 2010).

É uma região ocupada com grandes pastagens devido a agropecuária existente, e o uso intensivo de áreas com pastagens e a fragmentação ocasionada por esta atividade, gera impactos negativos sobre a biodiversidade local (FERREIRA, 2005).

Apresenta relevo diversificado, montanhoso e fortemente ondulado, com tipo de solo predominante (73%) Latossolo Vermelho e o restante, (27%) Argissolo Vermelho (EMBRAPA, 2006).

A ausência de práticas conservacionistas e o manejo inadequado solo, são fatores relevantes no cenário de degradação ambiental em qualquer bacia hidrográfica, e considerando o cenário de degradação ambiental na bacia do Rio das Velhas, causadas por atividades antrópicas, faz-se a necessidade de implantação de projetos hidroambientais nas microbacias dos Córregos das Abelhas, Moreira e Riachão com intuito de recuperar as áreas degradadas junto com adoção de técnicas adequadas para reduzir os impactos sobre a qualidade e quantidade das águas, visto a relevância ambiental e socioeconômica da mesma para a região.

Se tratando da região prioritária, as microbacias dos Córregos das Abelhas, Moreira e Riachão, possuem uma grande participação da atividade agropecuária (15%), onde, é importante destacar que na pecuária, além da substituição da cobertura vegetal pelas pastagens, há um grande problema ambiental, a compactação do solo gerada pelo deslocamento dos rebanhos, o que dificulta a infiltração da água e aumenta o escoamento superficial causando erosões (EMBRAPA, 2006).



A ocupação desordenada da região, uso inadequado do solo, aliada às características naturais do terreno também contribuem para acelerar o processo erosivo.

Na Figura 2.3 é apresentada a localização das microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão, dentro da UTE Peixe Bravo.



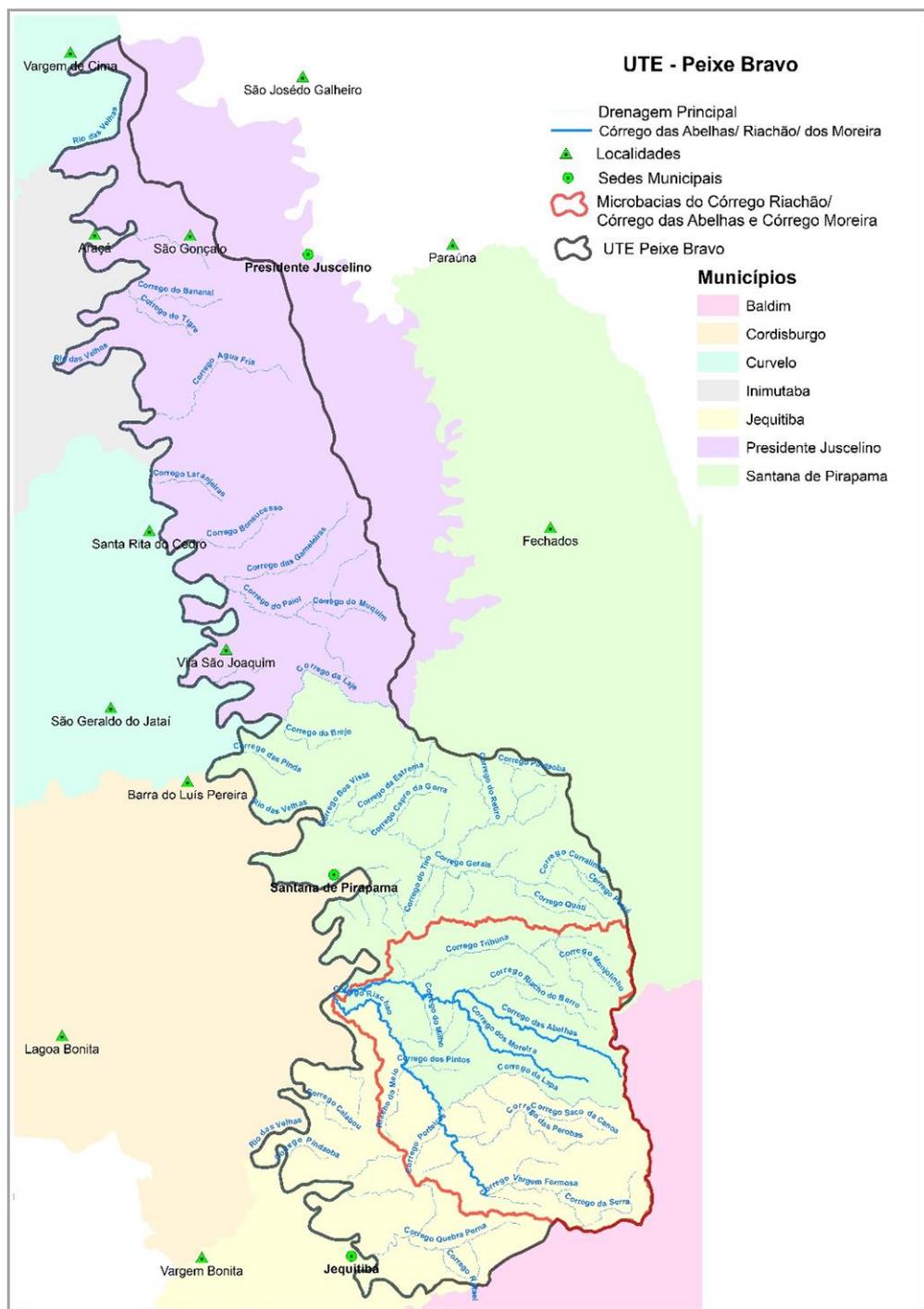


Figura 2.3 – Localização das microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão

Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)



3. OBJETIVO GERAL

Execução de serviços hidroambientais e de atividades de educação ambiental na microbacia do Córrego Riachão localizada nos municípios de Santana de Pirapama e Jequitibá, nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreira no município de Santana de Pirapama, visando contribuir para a maior disponibilidade de água e melhora da qualidade dos recursos hídricos do seu território.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservação do meio ambiente, aliado à melhoria do padrão de vida da população local;
- Manutenção das áreas de recarga hídrica das microbacias dos Córregos das Abelhas, Moreira e Riachão, visando o aumento da taxa de infiltração de água no solo;
- Elevação do lençol freático nas microbacias dos Córregos das Abelhas, Moreira e Riachão, atenuando os reflexos dos períodos de estiagens;
- Controle de erosões e do assoreamento de corpos d'água;
- Proteção de Áreas de Preservação Permanente (APPs) de nascentes e de matas ciliares indicadas para revegetação;
- Disciplinamento da drenagem nas estradas vicinais;
- Enriquecimento florestal e recomposição florestal em áreas de solos desnudos situados em faixas fragmentadas nas APPs;
- Desenvolvimento de trabalho de mobilização social e educação ambiental.



4. JUSTIFICATIVA

O CBH Rio das Velhas tem atuado na execução de projetos hidroambientais voltados para a recuperação e conservação de nascentes, cursos d'água e todo o ecossistema que alimenta e mantém vivos os rios da bacia. São projetos que buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água.

Em 2015 o CBH Rio das Velhas publicou a DN nº 01/2015 e o Ofício Circular nº 097/2015, convocando os subcomitês de bacia, instituições ambientais e as prefeituras dos municípios, inseridos na referida bacia a apresentarem demandas espontâneas de estudos, projetos e obras, visando à racionalização do uso e a melhoria dos aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos. Tais demandas deveriam ser coerentes com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (PDRH Rio das Velhas), atualizado em 2015, e também com o PPA 2015-2017, aprovado pela DN CBH Rio das Velhas, nº. 10, de 15 de dezembro de 2014.

Entre as demandas aprovadas e hierarquizadas no âmbito das UTEs, a UTE Peixe Bravo foi uma das unidades contemplada com o projeto hidroambiental. O projeto visa a proteção dos cursos de água da região das microbacias dos Córregos Abelhas, Moreira e Riachão, cujas ações consistem, resumidamente em: implantação de bacias de contenção de água pluvial, lombadas, bigodes e terraços, cercamento de Áreas de Preservação Permanente (APPs), serviços de revegetação e atividades de educação ambiental e mobilização socioambiental. Nestas áreas, atualmente encontram-se cursos d'água secos, assoreados e outros com baixa vazão, APP e pastagens degradadas e desmatadas e uma cultura local de práticas inadequadas manejo de pastagens, exercendo forte pressão no regime hídrico da região.



5. ESCOPO DOS SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA

O presente documento apresenta o relatório técnico dos serviços de locação topográfica de 71 (setenta e uma) bacias de contenção do tipo 1 (barraginhas tipo 1) que serão executados pela empresa Fortal Engenharia nas comunidades Abelhas e Moreira pertencentes ao município de Santana de Pirapama, Minas Gerais, e que fazem parte da Unidade Territorial Estratégica (UTE) Peixe Bravo.

A locação das bacias de contenção de água pluvial está sendo realizada, por meio de visita em campo, com base nas coordenadas geográficas contidas nas tabelas 6 e 7 de intervenções apresentadas no Termo de Referência (TDR) de contratação do projeto hidroambiental. A marcação das bacias é realizada procurando sempre ajustar para o ponto onde estes dispositivos melhor desempenharem suas funções. Uma vez definido o local exato da bacia de captação, é cravada uma primeira estaca de marcação, e a bacia é georreferenciada com GPS de navegação.

Os bigodes estão sendo locados com a mesma cota da entrada da bacia, distante entre si de 5,0 m em local pré-determinado onde está havendo erosão ou caminho de águas pluviais. As lombadas estão sendo locadas na faixa de rolagem, a partir da estaca inicial do bigode (bordo da estrada).

As barraginhas serão construídas com um diâmetro de 15,0 m e uma escavação no terreno de aproximadamente 2,0 m a partir da cota do local onde ocorre a entrada de água. Atenção especial deve ser dada à diferença de cota que deve existir entre o local da entrada da água e sua saída (extravasor ou ladrão), que vai ser de no mínimo 40 cm, pois assim evita-se que no caso de chuvas mais intensas a água que se acumulou no interior da barraginha retorne para a estrada.

O material escavado será utilizado para construir as lombadas no leito da estrada e o excedente deve ser disposto no entorno da barraginha. À medida que o material for sendo disposto no entorno da barraginha, será realizada a sua compactação com diversas passadas da pá-carregadeira.



O acabamento do entorno da crista da barraginha será feito com a pá-carregadeira deixando uma faixa plana e compactada de aproximadamente 3,00 m, o que evitará que o material escavado retorne para o interior da bacia da captação diminuindo o seu volume de acumulação.

A bacia de contenção será composta de um dreno coletor (bigodes) com comprimento podendo chegar até 10,00 m da faixa da estrada e um vertedor (dreno), ambos construídos somente em terra firme. A face da bacia que recebe as águas tem que ser suavizada para evitar erosão. Desta forma, estas barraginhas locadas às margens das estradas deverão ser associadas às lombadas a serem construídas na faixa de rolagem das estradas, que terão a função de diminuir a velocidade do excesso das águas de enxurrada, bem como, direcionar o fluxo de água para os bigodes que serão construídos um pouco antes destas lombadas, sendo o ponto final da sessão o início da sessão das lombadas. Este dispositivo deverá ter uma faixa de 1,5 m de largura sendo construído como uma espécie de arco que fará a condução do escoamento para o interior das barraginhas.

Na construção das lombadas deverão ser executados os seguintes serviços: Escavação do solo com pá-carregadeira para construção das barraginhas, próximo às lombadas; e, transporte e descarga do material até seções de construção das lombadas.

Todo esse conjunto de intervenções deverá ser construído com a utilização da pá-carregadeira, levando em consideração a otimização dos recursos, porém, deve-se atentar para a importância da habilidade do operador, em especial para construção de bigodes com esse tipo de maquinário.



6. METODOLOGIA

Topografia (do idioma grego *topos*, lugar, região, e *graphein*, descreve: "descrição de um lugar") é a ciência que estuda todos os acidentes geográficos definindo situações e suas localizações na superfície terrestre. Tem a importância de determinar analiticamente as medidas de área e perímetro, localização, orientação, variações no relevo, etc. e ainda representá-las graficamente em cartas (ou plantas) topográficas.

Tradicionalmente, o levantamento topográfico pode ser dividido em duas partes: O levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos (coordenadas X e Y) e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto (coordenada Z). A realização simultânea dos dois levantamentos dá origem ao chamado levantamento planialtimétrico.

A realização da locação topográfica das bacias de contenção (barraginhas) está sendo realizada através da utilização de GPS 60 csx, (Figura 6.1) juntamente com o estaqueamento materializado com estacas de madeira e fita zebra dos pontos e áreas contempladas.





Figura 6.1 – GPS Utilizado no Levantamento Topográfico

Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)

6.1. Equipamentos utilizados

Para realização do levantamento topográfico e locação das intervenções, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- GPS Garmin 60csx;
- Notebook Acer com software topográfico “Topo EVN”;
- Câmera digital Nikon.

7. SERVIÇOS REALIZADOS

As atividades apresentadas neste 1º Relatório de Locação Topográfica foram realizadas no período compreendido entre 22 e 29 de outubro de 2018, em consonância com as exigências do Termo de Referência (TDR) e com o escopo de serviços do projeto hidroambiental na UTE Peixe Bravo.

Todas as atividades foram realizadas pela equipe técnica da Fortal Engenharia junto a comunidade beneficiada pelo projeto nos municípios de Jequitibá e Santana de Pirapama, Minas Gerais e estão alinhadas com os apontamentos técnicos apresentados no Plano de Trabalho e as adequações posteriores acordadas com a própria Agência e/ou com a empresa Fiscalizadora, COBRAPE.

O serviço de topografia do projeto para melhoria hidroambiental da UTE Peixe Bravo tem tido sua execução gradual para cada etapa da obra. O trabalho está sendo executado pelos engenheiros Rogério Luiz Cruz e Wdson Luiz de Campos com a ajuda do auxiliar de campo Marcelo Dias Ribeiro. O serviço é executado sob a supervisão do engenheiro civil Marco Alan Batista de Castro e apoio da equipe técnica da Fortal Engenharia.

Os serviços topográficos que estão sendo realizados têm por objetivo demarcar os locais para a implantação de 500 (quinhentas) bacias de contenção de água pluvial que contempla os municípios de Jequitibá e Santana de Pirapama, Minas Gerais. Cabe ressaltar, que o presente relatório parcial de locação topográfica contém o registro da locação e estaqueamento de 71 (setenta e uma) bacias de contenção, nas microbacias dos Córregos Abelhas e Moreiras, em Santana de Pirapama - MG.

As bacias estão sendo locadas, preferencialmente, nas áreas mapeadas e identificadas como críticas, de acordo com os estudos desenvolvidos no diagnóstico ambiental e também visando atender às demandas de captação de água de



enxurradas observadas em campo, bem como, minimizar os processos erosivos de estradas e potencializar a recarga hídrica de cursos d'água.

Nas Figura 7.1, Figura 7.2 e Figura 7.3 são apresentadas fotografias dos serviços das locações topográficas e estaqueamento realizados durante a execução do projeto.



Figura 7.1 – Locação e estaqueamento das bacias de contenção

Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)



Figura 7.2 – Locação e estaqueamento das bacias de contenção

Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)



Figura 7.3 – Locação e estaqueamento das bacias de contenção

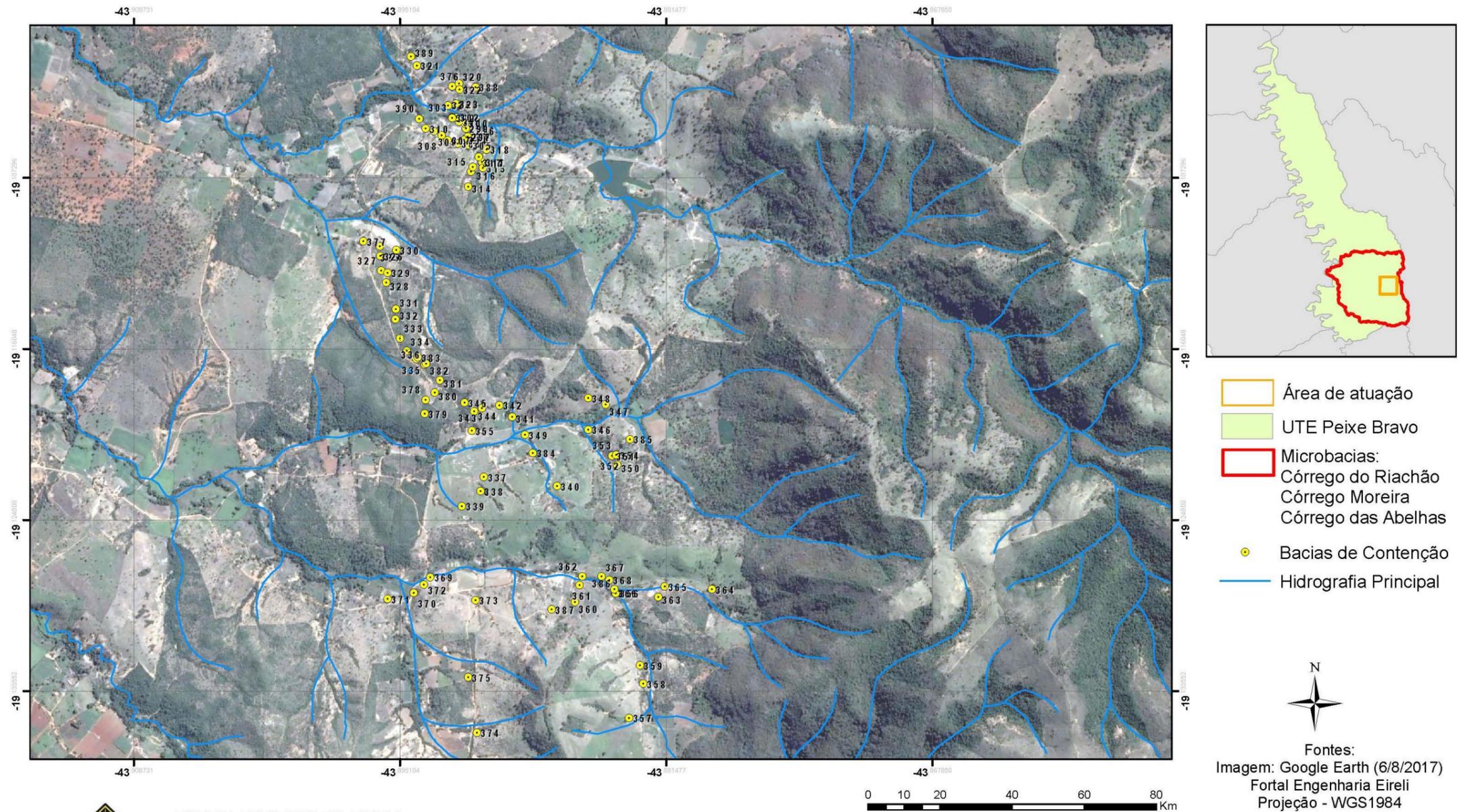
Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)

7.1. LOCAÇÃO DE BACIAS DE CONTENÇÃO

Na Figura 7.4 está representada a locação topográfica de 71 (setenta e uma) bacias de contenção, localizadas nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreira.



Localização - Bacias de Contenção nas Microbacias: Córrego do Riachão; Córrego Moreira; Córrego das Abelhas



FORTAL ENGENHARIA EIRELI
 CNPJ: 03.490.150/0001 Ins. Estadual 062.071.599.00.03
 Av. Brasil 248 - Sala 1203 - Santa Efigênia
 Belo Horizonte - MG - Brasil - CEP 30.140.900
 Tel/Fax: 55 31 3337 - 4812

Figura 7.4 – Localização das bacias de contenção nas microbacias dos Córregos Abelhas e Moreira

Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)



As coordenadas geográficas referentes à implantação das bacias de contenção nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreiras em Santana de Pirapama, Minas Gerais, estão apresentadas na Tabela 7.1:

Tabela 7.1 – Coordenadas geográficas das bacias de contenção (barraginhas tipo 1) locadas nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreira em Santana de Pirapama, Minas Gerais

N.º Bacia	Ponto: GPS	Coordenadas Geográficas	
		(23k)	(UTM)
01	Ponto: 296	0616650	7887200
02	Ponto: 298	0616626	7887210
03	Ponto: 299	0616615	7887256
04	Ponto: 300	0616611	7887284
05	Ponto: 301	0616579	7887294
06	Ponto: 302	0616565	7887319
07	Ponto: 303	0616542	7887318
08	Ponto: 304	0616606	7887191
09	Ponto: 305	0616631	7887161
10	Ponto: 306	0616570	7887170
11	Ponto: 307	0616517	7887189
12	Ponto: 308	0616484	7887218
13	Ponto: 309	0616444	7887240
14	Ponto: 310	0616400	7887256
15	Ponto: 311	0616702	7887064
16	Ponto: 314	0616627	7886926
17	Ponto: 315	0616642	7887011
18	Ponto: 316	0616652	7887037
19	Ponto: 320	0616580	7887509
20	Ponto: 321	0616354	7887613
21	Ponto: 322	0616582	7887476
22	Ponto: 323	0616562	7887395
23	Ponto: 324	0616519	7887386
24	Ponto: 325	0616147	7886591
25	Ponto: 326	0616150	7886537
26	Ponto: 327	0616154	7886454
27	Ponto: 328	0616181	7886385
28	Ponto: 329	0616188	7886441
29	Ponto: 330	0616237	7886570
30	Ponto: 331	0616232	7886235
31	Ponto: 332	0616230	7886177
32	Ponto: 333	0616254	7886070
33	Ponto: 334	0616290	7885999
34	Ponto: 335	0616342	7885950
35	Ponto: 336	0616386	7885921



N.º Bacia	Ponto: GPS	Coordenadas Geográficas	
		(23k)	(UTM)
36	Ponto: 337	0616701	7885282
37	Ponto: 338	0616682	7885201
38	Ponto: 339	0616581	7885117
39	Ponto: 340	0617093	7885228
40	Ponto: 341	0616855	7885621
41	Ponto: 342	0616786	7885687
42	Ponto: 343	0616691	7885670
43	Ponto: 344	0616649	7885653
44	Ponto: 345	0616597	7885703
45	Ponto: 346	0617263	7885546
46	Ponto: 347	0617360	7885687
47	Ponto: 348	0617264	7885725
48	Ponto: 349	0616923	7885520
49	Ponto: 350	0617419	7885344
50	Ponto: 351	0617393	7885396
51	Ponto: 352	0617414	7885401
52	Ponto: 355	0616636	7885544
53	Ponto: 357	0617474	7883913
54	Ponto: 358	0617551	7884107
55	Ponto: 359	0617534	7884211
56	Ponto: 360	0617168	7884572
57	Ponto: 361	0617212	7884667
58	Ponto: 362	0617227	7884717
59	Ponto: 363	0617636	7884597
60	Ponto: 364	0617923	7884639
61	Ponto: 365	0617668	7884656
62	Ponto: 366	0617398	7884643
63	Ponto: 367	0617331	7884714
64	Ponto: 368	0617373	7884695
65	Ponto: 369	0616408	7884717
66	Ponto: 370	0616319	7884628
67	Ponto: 371	0616177	7884595
68	Ponto: 372	0616373	7884673
69	Ponto: 373	0616651	7884586
70	Ponto: 374	0616653	7883835
71	Ponto: 375	0616609	7884148

Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)



Na Tabela 7.2 abaixo, está apresentado os proprietários contemplados pelo projeto e o quantitativo de bacias de contenção a serem implantadas em cada propriedade.

Tabela 7.2 – Proprietários contemplados com as bacias de contenção nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreira em Santana de Pirapama, Minas Gerais

Proprietários	Fazenda	N.º Bacias de contenção
Geraldo Magela Nunes	Sítio Bocaina	01
Geraldo Moreira de Matos	Sítio Bocaina	01
Ana Maria Soares	Sítio Bocaina	03
Pedro Moreira Soares	Sítio Bocaina/Abelhas	04
Geovane Moreira Soares	Sítio Bocaina/Abelhas	03
José Paulo Moreira	Sítio Bocaina/Abelhas	10
José dos Santos Moreira	Sítio Bocaina/Abelhas	01
Guilherme de Lima Santos	Jenipapo	12
Adão Geraldo Bastos de Sena	Cana Brava	14
Arísio França	Cana Brava	03
Alcides Goulart	São José dos Moreira	04
Delvo Machado Martins	Dos Furados	13
Geraldo dos Reis	Sítio Capão da Madeira	01
Adelmo Rogério Martins	Sítio Capão da Madeira	01
Total		71

Fonte: FORTAL ENGENHARIA (2018)



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho contemplou a execução das atividades de locação topográfica e estaqueamento para construção de 71 (setenta e uma) bacias de captação de água pluvial (barraginhas tipo 1), contemplando 14 (quatorze) produtores rurais na zona rural do município de Santana de Pirapama, Minas Gerais, mais precisamente nas microbacias dos Córregos das Abelhas e Moreira, localizadas na UTE Peixe Bravo.



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração**. 2002.

ACARTAENGENHARIA. **Solução - Topografia**. Disponível em: <<http://www.acartaengenharia.com.br/solucao/Topografia/309696> >. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

AGB - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Minas Gerais). **Termo de Referência do Ato Convocatório n.º 011/2017** – Contrato de empresa especializada para executar obras de Terra, visando à melhoria hidroambiental em pontos diversos de estradas rurais na microbacia Peixe Bravo, municípios de Jequitibá e Santana de Pirapama, Minas Gerais. 2017.

AGB - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Minas Gerais). **Guia de Elaboração de Documentos**. 2013. Disponível em: <<http://www.agenciapeixevivo.org.br/images/2014/AGB/Guia%20de%20Elaboracao%20de%20Documento%20GED.pdf>>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União. Brasília, DF**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/L9433.htm >. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS – CBH Rio das Velhas. **OFÍCIO CIRCULAR 097/2015**. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br>>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.



_____. **Deliberação CBHVELHAS Nº 01 de 09 de fevereiro de 2012.** Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/dn01-2012%20unidades%20territoriais.pdf>>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

_____. **Deliberação CBHVELHAS Nº 010 de 15 de dezembro de 2014.** Aprova o Plano Plurianual de Aplicação dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, referente aos exercícios 2015 a 2017 e dá outras providências. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/DN_010_2014_Aprova%20PPA%20_2015_2017_CBH_Rio_das_Velhas.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

_____. **Deliberação CBHVELHAS Nº 01, de 11 de fevereiro de 2015.** Dispõe sobre os mecanismos para a seleção de demandas espontâneas de estudos, projetos e obras que poderão ser beneficiados com os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no âmbito do CBH Rio das Velhas, detalhados no Plano Plurianual de Aplicação, para execução em 2015 a 2017. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/DN_01_2015_Disposobre_mecanismos_para_selecao_de_demandas_espontaneas_de_estudos_projetos_e_obras.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

_____. **PDRH Rio das Velhas 2015.** “Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. 2015”.

CONSOMINAS ENGENHARIA. **Termo de Referência do Ato Convocatório 011/2017.** Belo Horizonte, Minas Gerais, Disponível em: <http://agenciapeixevivo.org.br/images/2017/cg02igam/atosconvocatorios/TDR_UTE_PEIXE_BRAVO_ATO_011_2017.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Aspectos Ecológicos**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/aspec.htm>>. Acesso em: 25 de outubro de 2018.

FERREIRA, A. B. et al. **Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento**. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005, Goiânia. Anais. São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2997-3004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 de outubro de 2018.

JPASSOSP. **Topografia**. Disponível em: <<http://jpassosp.blogspot.com.br/2010/07/topografia.html>>. Acesso em: 06 de outubro de 2018.

MINAS GERAIS. **Decreto 39.692, de 29 de junho de 1998**. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Diário do Executivo, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG. 30 de jun. de 1998, p. 6.

PEREIRA, Zefa Valdivina. Caracterização de Biodiversidade de Mato Grosso do Sul. In: YONAMINE, Sérgio Seiko (Coord. Geral). **Zoneamento Ecológico-Econômico do Mato Grosso do Sul: Contribuições Técnicas, Teóricas, Jurídicas e Metodológicas**. Campo Grande, 2009, Vol. 1.

RIBEIRO, Carlos Frederico Dias de Alencar. **Topografia**. Brasília: NT Editora, 2016. 162 p.



TUNDISI, J.G. **Limnologia do século XXI: perspectivas e desafios**. São Carlos:
Suprema Gráfica e Editora, IIE, 1999. 24 p.

